

Pelatihan Guru IPA MTs Swasta di Kecamatan Ternate Selatan dalam Menerapkan Praktikum Keragaman Genetika Makhluk Hidup

Diterima:

8 Agustus 2023

Revisi:

12 Agustus 2023

Terbit:

21 November 2023

¹Ade Haerullah, ^{2*}Suparman, ³Aswal Salewangeng, ⁴Bahtiar,

⁵Mufti Ali, ⁶M Nasir Tamalene

^{1-4, 6}Universitas Khairun, Ternate

⁵Universitas Siliwangi, Kuningan

Abstrak—Praktikum keragaman genetik makhluk hidup sangat penting bagi siswa MTs tetapi keterampilan guru-guru MTs swasta di Kecamatan Ternate Selatan masih kurang dalam berpraktikum dan jarang mendapatkan workshop sejenis. Pengabdian yang dilakukan dengan metode pelatihan dan pendampingan ini bertujuan untuk memberikan keterampilan bagi guru IPA MTs swasta se-Kecamatan Ternate Selatan dalam melaksanakan praktikum keragaman genetik makhluk hidup dengan menggunakan objek tumbuhan sekitar sekolah. Metode yang digunakan ialah pelatihan dan pendampingan mulai dari merencanakan dan pemilihan sampel tumbuhan, menentukan karakter, menghitung persamaan, hingga mendesain dendrogram secara manual dan menggunakan software PAST 4.1. Dua belas guru yang mengikuti pelatihan menunjukkan keterampilan membuat dendrogram dengan nilai rata-rata 81. Pelatihan praktikum keragaman genetik sangat penting karena dapat membantu para guru MTs dalam menerapkan praktikum di MTs Kota Ternate.

Kata Kunci— Dendrogram; PAST; Ternate

Abstract— *Practicum on genetic diversity of living things is very important for MTs students but the skills of private MTs teachers in South Ternate District are still lacking in practicum and rarely get similar workshops. The service carried out with this training and mentoring method aims to provide skills for private MTs science teachers in South Ternate District in carrying out practicum on genetic diversity of living things using plant objects around the school. The method used is training and mentoring ranging from planning and selecting plant samples, determining characters, calculating equations, to designing dendrograms manually and using PAST 4.1 software. Twelve teachers who attended the training showed dendrogram making skills with an average score of 81. Genetic diversity practicum training is very important because it can help MTs teachers in implementing practicum in MTs Ternate City.*

Keywords—Dendrogram; PAST; Ternate

This is an open access article under the CC BY-SA License.



Penulis Korespondensi:

Suparman Suparman
Program Studi Pendidikan Biologi,
Universitas Khairun,
Email: suparman@unkhair.ac.id

I. PENDAHULUAN

Pembelajaran IPA khususnya biologi meminta guru untuk melakukan pembelajaran secara aktual dan pembelajaran nyata sesuai tuntutan kurikulum dan lintas kurikulum. Penekanannya pada keterampilan yang dapat bermanfaat dalam kehidupan (Yuliati, 2017). Desain pembelajarn juga didesain secara inkuiri yang terintegrasi sains (Wilnjeng et al., 2010). Guru-guru dapat memanfaatkan sarana yang berada di alam sekitar sekolah serta memperkenalkan benda-benda maupun makhluk hidup di sekitar secara langsung dan menggunakannya sebagai media pada pembelajaran praktikum (Istiani & Retnoningsih, 2015). Praktikum memiliki peran penting dalam mengembangkan berbagai keterampilan peserta didik, mulai dari kemampuan mengamati masalah hingga presentasi hasil penelitian dalam bentuk laporan kerja. Penggunaan pendekatan pembelajaran IPA berbasis praktikum terbukti efektif dalam mencapai tujuan pembelajaran (Khaerunnisah et al., 2022).

Kegiatan praktikum dalam pembelajaran IPA memiliki signifikansi karena memberikan kesempatan bagi peserta didik untuk mengembangkan dan mengaplikasikan keterampilan serta sikap ilmiah dalam mendapatkan pengetahuan (Wahyuningtias et al., 2021)Guru diharapkan memiliki mampu menyusun waktu secara seimbang antara teori dan pelaksanaan praktikum, karena keterampilan proses sains pada siswa dapat dilatih melau berpraktikum (Suryaningsih, 2017).

Salah satu bahan kajian yang dapat dilakukan dengan metode praktikum ialah materi keragaman genetik pada mata pelajaran IPA biologi, yakni dengan praktikum keragaman genetika makhluk hidup. Materi keragaman genetika pada tingkat SMP dan MTs berada pada kelas tujuh tepatnya pada materi pokok klasifikasi makhluk hidup. Materi ini sangat penting karena merupakan dasar bagi siswa siswa SMP sehingga pemahaman tentang perbedaan antar makhluk hidup yang sejenis atau yang berbeda jenis akan memberikan pondasi bagi pembelajaran biologi pada level selanjut nya. Keragaman yang mudah ialah dilakukan pada pengenalan tumbuhan, misalnya keanekaragaman jenis mangrove pada sekolah yang berada di pesisir. Pembelajaran ini juga mengajarkan bahwa ekosistem mangrove merupakan ekosistem yang unik serta memiliki tugas ekonomi dan ekologi (Baderan, 2016)

Hasil observasi dan wawancara guru-guru MTS di Kota Ternate Selatan menunjukkan bahwa sangat minimnya workshop dan atau pelatihan atau pendampingan bagi guru-guru MTS di kota Ternate, khususnya pelatihan mengenai pembelajaran praktikum IPA biologi. Sarana pembelajaran juga sangat minim sehingga menyulitkan guru-guru dalam mempersiapkan pembelajaran. Hal ini berdampak langsung terhadap sedikitnya praktikum yang dilakukan di sekolah karena guru kurang memiliki pengalaman dalam melaksanakan praktikum dan mengelola

pembelajaran berpraktikum. Analisis tim pengabdian menghasilkan rekomendasi pelaksanaan pengabdian berupa pelatihan dan pendampingan pelaksanaan praktikum IPA khususnya pada praktikum keanekaragaman makhluk hidup dengan pembuatan dendogram pada mitra yakni Guru IPA MTs Kecamatan Ternate Selatan yang berjumlah 12 orang. Tujuan dari pengabdian ini ialah memberikan keterampilan guru MTs dalam melakukan praktikum keragaman genetic makhluk hidup.

II. METODE

Metode pelaksanaan kegiatan adalah pengabdian kepada masyarakat yang dilakukan oleh tim dosen-dosen Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Khairun dalam bentuk pelatihan & pendampingan kepada Guru IPA Madrasah Tsanawiyah (MTs) Swasta se kecamatan Ternate Selatan yang berjumlah 12 orang. Tahapan yang dilakukan terlihat pada gambar 1, sebagai berikut: 1. Identifikasi dan justifikasi masalah yang dihadapi mitra menggunakan metode observasi dan interview kepada guru IPA biologi di sekolah MTS swasta; 2. Pelaksanaan Pelatihan dan Pendampingan pada guru tentang praktikum keragaman genetic tumbuhan dan menganalisis kekerabatan tumbuhan di sekitar sekolah. Guru diajarkan cara membuat dendogram dengan dua cara: manual dan dengan menggunakan software PAST; 3. Evaluasi bersama dengan guru dan mencari solusi bagi permasalahan saat praktikum.



Gambar 1. Alur kegiatan pengabdian

Saat pelatihan guru diajarkan secara teoritis bagaimana mendesain praktikum mulai dari pemilihan sampel dan karakter hingga menghasilkan dendrogram. Saat pendampingan guru diminta mendesain melakukan semua proses secara mandiri di lingkungan sekitar sekolah. Tim pengabdian melakukan observasi pelaksanaan oleh guru dengan indicator yang tertera pada table 1 dan tabel 2. Indikator keberhasilan pengabdian diukur dari ketercapaian keterampilan oleh guru-guru. Kegiatan dinyatakan berhasil jika rata-rata peserta mendapat skor nilai keterampilan kategori baik (80).

Tabel 1. Indikator dan skor penilaian dalam praktikum keragaman genetik

Keterampilan guru yang diukur	Skor				
	1	2	3	4	5
Pembuatan dendrogram secara manual					
1 pemilihan species sampel					
2 pemilihan karakter yg diuji					
3 melakukan perhitungan kemiripan					
4 melakukan perhitungan pembuatan dendrogram					
5 membaca dendrogram					
6 menilai hasil konstruksi dendrogram rekan sejawat					
Pemanfaatan software PAST 4.1	1	2	3	4	5
1 penginputan data sampel					
2 Pemilihan jenis data					
3 konstruksi dendrogram					
4 memilih dendrogram yang terbaik					
5 mengkomunikasikan hasil kerja					
Total Skor					

* cek list (√) pada skor yang sesuai.

Skor indikator keterampilan.

1: dilakukan tapi kurang tepat, 2: benar lebih dari 50%; 3: benar tapi belum sempurna; 4: benar; 5: benar dan cepat.

Saat evaluasi, peserta diminta untuk melakukan penilaian pelaksanaan pengabdian yang meliputi materi dan narasumber pelatihan, dengan indikator pada tabel 2.

Tabel 2. Indikator tanggapan peserta terhadap pelaksanaan pengabdian.

Indikator yang dinilai	Skor				
	1	2	3	4	5
Materi pelatihan					
1 Materi pelatihan sesuai dengan kebutuhan peserta					
2 Materi pelatihan dapat diterima dan diterapkan dengan mudah					
3 Materi pelatihan disampaikan dengan urut dan sistematisanya jelas					
Narasumber	1	2	3	4	5
1 Narasumber menguasai materi yang disampaikan					
2 Narasumber memberikan kesempatan tanya-jawab					
3 Narasumber menyajikan materinya dengan jelas dan berurutan					
Skor Total					

* cek list (√) pada skor yang sesuai.

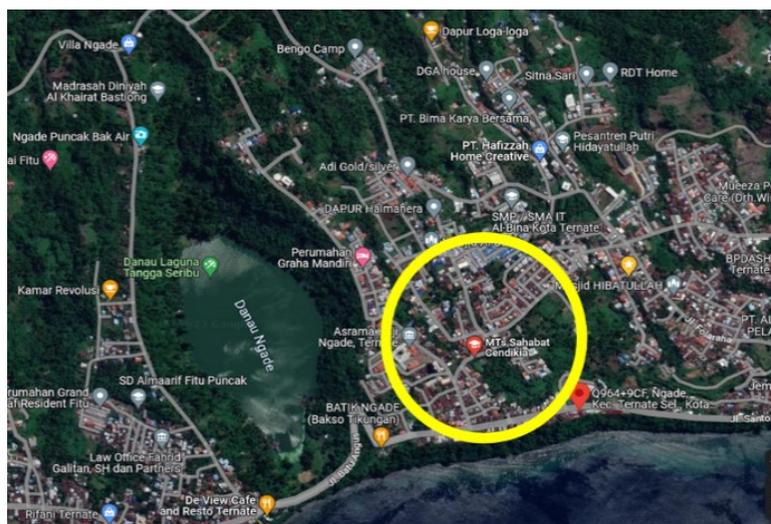
Skor indikator:

5 : Baik Sekali 4 : Baik 3 : Cukup 2 : Kurang Baik 1 : Tidak Baik

Sasaran pengabdian ialah Mitra yakni guru-guru IPA MTs swasta se kecamatan Ternate Selatan yang berjumlah 12 orang. Lokasi pelaksanaan pengabdian yakni di MTs Cendekia Ternate Selatan. Peta lokasi pada gambar 2 dan gambar 3.



Gambar 2. Peta Pulau Ternate (Peta: modifikasi dari Shorthouse (2022))



Gambar 3. Peta Lokasi Pengabdian, MTs Sahabat Cendekia di Kota Ternate.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pelaksanaan pengabdian

Kegiatan pengabdian diselenggarakan di Madrasah Tsanawiyah Sahabat Cendekia. Lokasi sekolah berada di Kelurahan Ngade, Kecamatan Ternate Selatan. Pembukaan pengabdian dilakukan oleh Kepala Madrasah dihadiri dosen Prodi Pendidikan Biologi Universitas Khairun, Kepala Madrasah Tsanawiyah Al Maarif, Pemateri dan para Peserta. Pembukaan dan pelatihan terlihat pada gambar 4.



Gambar 4. Pelaksanaan Pengabdian di Madrasah Tsanawiyah Sahabat Cendekia

Tahapan pengabdian adalah sebagai berikut: pembuakaan, pelatihan berupa pemberian materi pada guru-guru tentang praktikum keragaman genetic makhluk hidup, observasi oleh guru-guru mengenai penerapan praktikum dengan didampingi tim pengabdian; melakukan praktik langsung mengenai penerapan praktikum, Kegiatan dilakukan selama satu hari dilanjutkan dengan pendampingan yang bersifat informal selama dua hari. Selama pelatihan, guru langsung mempraktekan praktikum keanekaragaman makhluk hidup dan pemateri mengobservasi. Peserta juga menilai kerja rekan guru lainnya. Guru diminta untuk memilih sendiri sampel tumbuhan dan karakter morfologi yang akan diambil datanya (gambar 5). Hal ini dapat memicu kreativitas guru dalam praktikum IPA dan memunculkan inovasi dalam merancang pembelajaran sesuai permintaan abad 21 (Lepiyanto, 2017).



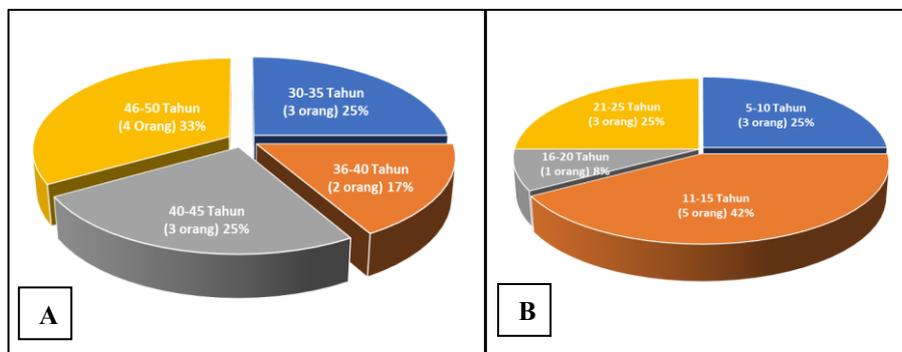
Gambar 5. Peserta menentukan tumbuhan objek sekaligus melakukan pengukuran morfologi.

Objek sampel yang dipilih ialah tumbuhan khas daerah Ternate misalnya tumbuhan cengkih (cengkeh) dengan nama ilmiah yang benar. Hal ini sebagai guru IPA terkadang guru memberikan

nama ilmiah yang sudah tidak diakui atau sinonimnya. Cengkeh nama ilmiah yang benar dan lengkapnya adalah *Syzygium aromaticum* (L.) Merr. & Perry tapi beberapa sumber menggunakan nama yang kurang tepat atau menggunakan sinonim misalnya yakni: *Euginia aromaticum* atau *Caryophyllus aromaticus* (Suparman et al., 2020)

B. Data peserta kegiatan

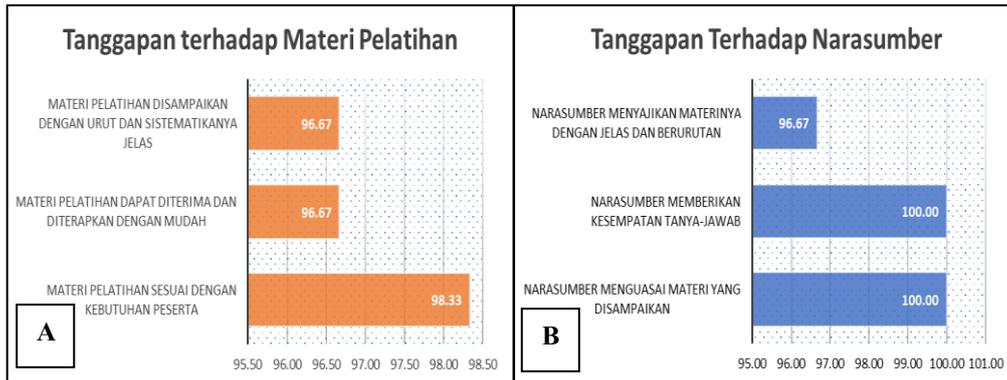
Peserta kegiatan yang mengikuti pelatihan dan pendampingan sebanyak 12 orang guru dari enam MTs swasta se-Kecamatan Ternate Selatan. Dua peserta adalah berpendidikan S2 dan 10 adalah lulusan S1. Deskripsi usia dan lama kerja peserta tergambar dalam diagram lingkaran pada gambar 6. Target utama peserta pengabdian ini ialah guru MTs dengan bidang studi IPA khususnya guru yang berasal dari lulusan prodi pendidikan Biologi. Pada kenyataannya guru yang bergabung adalah guru IPA MTs dan guru IPA Madrasah Ibtidaiyah (MI). Peserta didominasi oleh guru yang telah berpengalaman. Hal ini terlihat dari usia guru yang bergabung lebih dari 30 tahun dan paling banyak adalah usia antara 46-50 tahun. Lama pengalaman mengajar semuanya diatas 5 tahun dan dominansi ialah guru yang memiliki pengalaman kerja antara 11-15 tahun. Pengalaman mengajar pada kenyataannya dalam pengabdian ini tidak terlalu berpengaruh terhadap proses pelatihan. Hal ini berbeda jika pengalaman mengajar itu dihubungkan dengan cara mengajar dan prestasi siswa. Kati (2020) menyimpulkan hasil penelitian bahwa pengalaman mengajar dan latar belakang pendidikan berpengaruh secara signifikan terhadap hasil belajar siswa MTS. Begitu juga dengan latar belakang pendidikan guru.



Gambar 6. A. Sebaran peserta berdasarkan Usia, B. Sebaran peserta berdasarkan lama kerja.

C. Data tanggapan peserta terhadap pelaksanaan pelatihan dan pendampingan

Tanggapan peserta terhadap materi dan narasumber pelatihan tergambar pada diagram batang di gambar 7. Secara umum tanggapan peserta terhadap kegiatan ialah sangat baik, dengan skor penilaian diatas 96. Skor tanggapan terhadap narasumber lebih tinggi dari materi pelatihan.



Gambar 7. A. Tanggapan peserta. A. Tanggapan terhadap materi pelatihan; B. Tanggapan terhadap Narasumber.

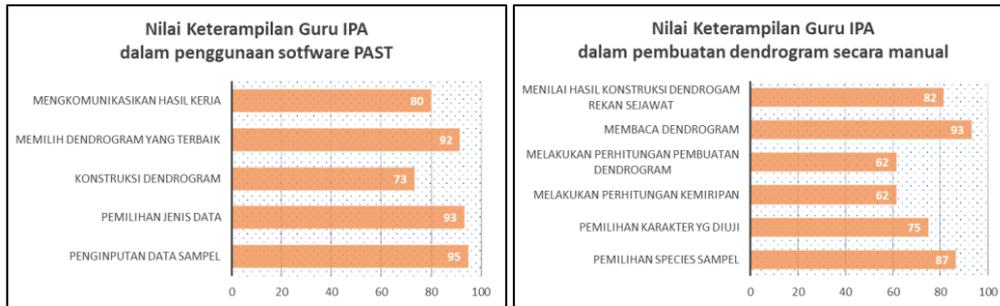
Tanggapan peserta pelatihan sesuai dengan harapan awal tim pengabdian. Materi sebelumnya telah didesain secara runut oleh tim mulai dari penentuan sampel hingga pembuatan dendogram. Pembuatan dendogram juga dimulai dengan pembuatan secara manual lalu dilanjutkan dengan penggunaan software PAST.

Materi pelatihan dapat diterima dengan mudah karena berhubungan dengan konsep-konsep dasar IPA Biologi yang umumnya telah diajarkan oleh guru di kelas. Objek yang dijadikan sampel juga merupakan makhluk hidup yang ada disekitar sekolah, yakni berupa tumbuhan pekarangan sekolah dan mudah dijumpai. Hal ini bertujuan agar pembelajaran menjadi kontekstual sehingga siswa dapat dengan mudah menghubungkan keseharian siswa dan lingkungan sekitarnya (Afriani, 2018)

Narasumber pelatihan menyampaikan materi dengan jelas dan runut. Tanggapan peserta terhadap narasumber kemampuan pemateri ialah bahwa narasumber sangat kompeten terlihat dari tanggapan peserta bahwa narasumber menguasai materi yang disampaikan. Hal penting lainnya ialah bahwa narasumber memberikan kesempatan terhadap peserta dalam tanya jawab, ini bertujuan untuk merangsang dan menarik perhatian peserta (Putri & Syuraini, 2021) sehingga pelatihan bersifat timbal balik.

D. Data keterampilan guru dalam pelatihan

Keterampilan guru dalam membuat dendrogram baik secara manual maupun dengan software PAST. Keterampilan dalam pembuatan secara manual dimulai dari pemilihan sampel hingga membaca dendogram dan menilai hasil kerja rekan lain ditampilkan dalam diagram batang pada gambar 8A. Keterampilan pada yang menggunakan software PAST pada gambar 8B.



Gambar 8. A. Nilai rata-rata guru pada tiap keterampilan dalam pembuatan dendrogram secara manual; B. Nilai rata-rata guru pada tiap keterampilan dalam pembuatan dendrogram dengan software PAST.

Keterampilan tertinggi ialah pada penginputan sampel data yakni mencapai 95% pada penggunaan software PAS. Keterampilan ini menunjukkan bahwa guru secara umum telah melek digital. Keterampilan literasi digital sangat penting khususnya pada era 4.0 karena dapat mempermudah kerja guru dalam mengakses pembelajaran yang *up to date* (Sobri et al., 2022). Keterampilan literasi digital juga mendukung guru untuk mampu menyatukan teknologi informasi dan komunikasi dalam proses pembelajaran, salah satunya melalui penggunaan media internet yang menjadi tuntutan kurikulum (Ningsih et al., 2021). Keterampilan guru dalam mendesain praktikum keanekaragaman makhluk hidup dapat menghasilkan pembelajaran berbasis praktikum yang bervariasi sehingga akan mempengaruhi keterampilan proses sains dan kemampuan berpikir kritis siswa (Royani et al., 2018).

Keterampilan melakukan perhitungan mendapat skor terendah yakni hanya 62. Hal ini terobservasi dalam pelaksanaan praktikum pada guru-guru. Perhitungan yang dilakukan dianggap rumit oleh para guru, hal ini dimungkinkan karena banyaknya sampel yang digunakan sebagai Operational taxonomic Unit (OTU). Tahap awal adalah dengan menghitung kemiripan antara OTU, dilanjutkan dengan membuat matrik kemiripan antar OTU. Keterampilan pembuatan dendrogram ini dalam klasifikasi sangat penting karena dendrogram dapat menggambarkan klasifikasi makhluk hidup. Dendrogram juga sangat membantu dalam menjelaskan kekerabatan antar makhluk hidup untuk menghitung jarak genetik antar OTU dan memprediksi suatu tetua dari kelompok populasi (Rohaeni & Yunani, 2017). Proses pembuatan dendrogram memerlukan beberapa keterampilan.

Keterampilan berikut yang yang diukur saat pelatihan diantaranya ialah keterampilan menentukan objek sampel. Siswa harus memiliki keterampilan dalam mengidentifikasi objek, hal ini merupakan bagian dari indikator mengamati (Darmayanti et al., 2021) yakni identifikasi objek dengan cara mengenali persamaan dan perbedaan objek. Pada dasarnya semua keterampilan tersebut harus dimiliki dahulu oleh guru-guru sehingga bisa mencontohkan dan menularkan pada siswanya.

IV. KESIMPULAN

Secara umum kegiatan pengabdian berhasil dengan melihat tanggapan positif peserta dan tingginya keterampilan peserta dalam berpraktikum. Peserta kegiatan pengabdian terdiri dari 12 guru IPA MTs dengan usia dan masa kerja yang bervariasi. Pengalaman kerja terbanyak ialah antara 11-15 tahun mengajar. Kegiatan pengabdian termasuk dalam kategori berhasil karena peserta menilai sangat baik terhadap narasumber dan materi yang disampaikan dengan nilai rata-rata 98.06. Peserta pada kegiatan ini mendapatkan 11 keterampilan yang diukur. Nilai keterampilan rata-rata ialah 81. Keterampilan terendah ialah 62 yakni pada keterampilan menghitung kemiripan dan pembuatan dendrogram. Keterampilan tertinggi adalah penginputan sampel saat menggunakan software PAST mencapai skor 95.

Kegiatan pengabdian memberikan dampak dengan dimilikinya keterampilan berpraktikum keragaman makhluk hidup oleh guru-guru. Penerapan keterampilan praktikum di kelas diharapkan dapat meningkatkan prestasi belajar siswa dan juga motivasi siswa. Pengabdian selanjutnya yang dapat dilakukan pada guru-guru MTs di kecamatan Ternate Selatan dapat dilakukan berupa pengenalan dan pemanfaatan software pembelajaran.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan atas dukungan pendanaan pengabdian pada hibah PKUPT FKIP Universitas Khairun, juga Terimakasih Kepada Pihak Sekolah MTs Sahabat Cendekia Ternate, Guru-guru IPA dan Tim Pengabdian tahun 2023

DAFTAR PUSTAKA

- Afriani, A. (2018). Pembelajaran Kontekstual (Contextual teaching and learning) dan Pemahaman Konsep Siswa. *Jurnal Al-Muta'aliyah*, 1(3), 1–14.
- Baderan, D. (2016). Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Mangrove Di Kawasan Pesisir Tabulo Selatan, Kabupaten Bualemo, Provinsi Gorontalo. *Prosiding Seminar Nasional Lahan Basah*, 41–44.
- Darmayanti, N. W. ., Wijaya, I. K. M. W. B., Sanjayanti, N. P. A. ., & Janawati, D. P. A. (2021). Analisis Aspek Keterampilan Proses Sains Dasar Pada Buku Teks IPA Siswa Sekolah Dasar Kelas VI. *Jurnal Pendidikan Dasar Nusantara*, 7(1), 130–145. <https://doi.org/10.29407/jpdn.v7i1.16022>
- Istiani, R. M., & Retnoningsih, A. (2015). Pemanfaatan Lingkungan Sekolah Sebagai Sumber Belajar Menggunakan Metode Post to Post Pada Materi Klasifikasi Makhluk Hidup. *Unnes Journal of Biology Education*, 4(1), 70–80. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ujbe>
- Kati, K., Syarifuddin, A., & Nurfaidah, N. (2020). Analisis Latar Belakang Pendidikan dan Pengalaman Mengajar Guru terhadap Prestasi Belajar Siswa di MTs. As'adiyah Puteri I Sengkang Kabupaten Wajo. *Master of Management Journal*, 1(1), 146–154.

- <http://ojs.stkip-ypup.ac.id/index.php/MM/article/view/208>
<http://ojs.stkip-ypup.ac.id/index.php/MM/article/download/208/188>
- Khaerunnisah, K., Vitasari, M., & Suryani, D. I. (2022). Analisis Pembelajaran IPA Berbasis Praktikum di SMP Negeri se-Kecamatan Pontang Kabupaten Serang. *PENDIPA Journal of Science Education*, 6(2), 346–352. <https://doi.org/10.33369/pendipa.6.2.346-352>
- Lepiyanto, A. (2017). Analisis Keterampilan Proses Sains Pada Pembelajaran Berbasis Praktikum. *BIOEDUKASI (Jurnal Pendidikan Biologi)*, 5(2), 156. <https://doi.org/10.24127/bioedukasi.v5i2.795>
- Ningsih, S., Isa, Y., Qosim, A., & Kuswanto, J. (2021). Pelatihan Blended Learning Berbasis Edmodo untuk Meningkatkan Kompetensi Guru. *Kontribusi: Jurnal Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(2), 102–111. <https://doi.org/10.53624/kontribusi.v1i2.25>
- Putri, I. N., & Syuraini, S. (2021). Hubungan Antara Penggunaan Metode Tanya Jawab dengan Partisipasi Peserta Pelatihan Program Pendidikan Kecakapan Kerja (PKK). *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 5(1), 320–326. <https://www.jptam.org/index.php/jptam/article/view/951>
- Rohaeni, W. R., & Yunani, N. (2017). Comparative Analysis Result of Local Paddy Kinship Based on Quantitative and Qualitative Characters. *Agric*, 29(2), 89–102. <https://doi.org/10.24246/agric.2017.v29.i2.p89-102>
- Royani, I., Mirawati, B., & Jannah, H. (2018). Pengaruh Model Pembelajaran Langsung Berbasis Praktikum Terhadap Keterampilan Proses Sains dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Prisma Sains : Jurnal Pengkajian Ilmu Dan Pembelajaran Matematika Dan IPA IKIP Mataram*, 6(2), 46. <https://doi.org/10.33394/j-ps.v6i2.966>
- Shorthouse, D. (2022). SimpleMappr, an online tool to produce publication-quality point maps. <https://www.simplemappr.net>
- Sobri, M., Supian, Daud, S. M., & Vahlepi, S. (2022). Pelatihan Guru Agama Berbasis Literasi Digital Kependidikan Di Mts Al-Ihsaniyah Sarang Burung Muaro Jambi. *PENDALAS: Jurnal Penelitian Tindakan Kelas Dan Pengabdian Masyarakat*, 2(3), 204–214. <https://doi.org/10.47006/pendalas.v2i3.160>
- Suparman, S., Nurhasanah, N., Bahtiar, B., & DAS, S. (2020). Studi Literasi Taksonomi dan Penelusuran Spesimen Lektotipe Cengkih (*Syzygium aromaticum* (L.) Merr. & Perry). *Techno: Jurnal Penelitian*, 9(1), 363. <https://doi.org/10.33387/tjp.v9i1.1753>
- Suryaningsih. (2017). Pembelajaran Berbasis Praktikum sebagai Sarana Siswa untuk Berlatih Menerapkan Keterampilan Proses Sains dalam Materi Biologi. *Jurnal Bio Education*, 2(2), 1–23.
- Wahyuningtias, E. D., Fauziah, H. N., & Kusumaningrum, A. C. (2021). Ide Guru IPA dalam Melaksanakan Praktikum di Masa Pandemi Covid-19. *Jurnal Tadris IPA Indonesia*, 1(2), 129–137.
- Wilnjeng, I., Setiawan, A., & Liliarsari. (2010). Pengembangan Program IPA Terintegrasi Menggunakan Pendekatan Inquiry Bagi Mahasiswa S1 Pendidikan IPA | Wilujeng | Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains. In *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains* (pp. 19–27). <https://journal.uny.ac.id/index.php/jpms/article/view/12193/8685>
- Yuliati, Y. (2017). Literasi Sains Dalam Pembelajaran Ipa. *Jurnal Cakrawala Pendas*, 3(2), 21–28. <https://doi.org/10.31949/jcp.v3i2.592>